

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018283

International filing date: 08 December 2004 (08.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-015079  
Filing date: 23 January 2004 (23.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

09.12.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 4 年   1 月 2 3 日  
Date of Application:

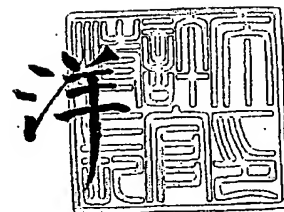
出 願 番 号      特 願 2 0 0 4 - 0 1 5 0 7 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 4 - 0 1 5 0 7 9 ]

出 願 人      フォスター電機株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号   出証特 2 0 0 5 - 3 0 0 4 0 4 1

【書類名】 特許願  
【整理番号】 TH151963  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H04R 7/02  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都昭島市宮沢町 5 1 2 番地      フォスター電機株式会社内  
    【氏名】 斉藤 文雄  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都昭島市宮沢町 5 1 2 番地      フォスター電機株式会社内  
    【氏名】 三国谷 貴  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000112565  
    【氏名又は名称】 フォスター電機株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100081259  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高山 道夫  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 052124  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

振動板本体 (12) にその中央部から外周に向って延びるスリット (14, 14a) を複数形成し、かつこのスリット (14, 14a) に前記振動板本体 (12) とは異なる材質からなる充填材 (15) を充填したことを特徴とするスピーカ用振動板。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載において、前記スリット (14, 14a) は直線状または曲線状に延びることを特徴とするスピーカ用振動板。

## 【請求項 3】

請求項 1 記載において、前記充填材 (15) は前記振動板本体 (12) の主材料よりヤング率が小さいおよび／または内部損失が大きいことを特徴とするスピーカ用振動板。

## 【請求項 4】

請求項 1 記載において、前記充填材 (15) は紫外線および／もしくは可視光線により硬化可能な樹脂または熱可塑性樹脂からなることを特徴とするスピーカ用振動板。

## 【請求項 5】

請求項 1 記載において、前記充填材 (15) は多孔質体または発泡体からなることを特徴とするスピーカ用振動板。

## 【請求項 6】

請求項 1～5 いずれか記載のスピーカ用振動板 (10) の背面側中央部にボイスコイル (21) を有するコイルボビン (20) を設け、このコイルボビン (20) を振動可能に支持するとともに前記ボイスコイル (21) を磁気回路 (30) の磁気ギャップに配置し、かつ前記振動板 (10) をその外周に設けたエッジ (13) を介しフレーム (40) に支持してなることを特徴とするスピーカ。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】スピーカ用振動板およびスピーカ

## 【技術分野】

【0001】

本発明は音響機器にかかるスピーカ用振動板およびスピーカ、詳しくは高音域周波数における振動板の振動モードに軸対象モードが発生することを防止し、高域側でのピークディップを減少させ、低域から高域にわたって周波数特性の平滑化を図り、音質を良好とした振動板と、この振動板を用いたスピーカに関する。

## 【背景技術】

【0002】

スピーカ用振動板は低域から高域にわたって滑らかな周波数特性を有することが要求される。

【0003】

しかしながら、振動板本体の主材料が例えばパルプのような単一材料からなる場合、高域周波数での振動モードが軸対象モードになることが良く知られており、この場合、高域側において大きなピークディップが生じてしまい音質が良好でない。

【0004】

図14に上記したような従来の振動板を用いたスピーカの、周波数6kHzで駆動した振動板のレーザードップラー測定による振動モードを示す。また、図15に同じ従来の振動板の周波数特性を示す。従来の振動板では高音域において明らかな軸対象の振動モードが生じ、顕著なピークディップが発生する。

【0005】

上記の問題を解決するために、例えば特開昭50-37427に示されるように、90度の間隔で4列に渦巻き状に配列した多数の制動穴を設け、内部損失の高い制動コンパウンドをこれら制動穴に充填することによって振動板の振動特性に不連続性を与え、定在波の発生を防止し、分割振動の発生を防止し、音質を良好にするようにしたものがある。

【特許文献1】特開昭50-37427号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、この先行例では、振動板に多数の制動穴を設けなければならないため、製造が煩雑であり、かつ多数の制動穴によって振動板の剛性も低下して好ましくない。

また、多数の制動穴に制動コンパウンドを均一に充填する作業を要し、この点からも製造が煩雑である、という欠点がある。

【0007】

この発明はこの様な課題を解決するために提案されたもので、その目的とするところは、周波数特性に顕著なピークディップが発生する高音域において軸対象共振モードの振動を防止し、ピークディップを低減し、周波数特性を全域に亘って滑らかにしたスピーカ用振動板と、この振動板を用いたスピーカとを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために請求項1の発明では、振動板本体12にその中央部から外周に向って延びるスリット14、14aを複数形成し、かつこのスリット14、14aに前記振動板本体12とは異なる材質からなる充填材15を充填した構成としている。

【0009】

請求項2の発明は、請求項1記載において、前記スリット14、14aは直線状または曲線状に形成している。

【0010】

請求項3の発明は、請求項1記載において、前記充填材15は前記振動板本体12の主材料よりヤング率が小さいおよび／または内部損失が大きい材料を用いている。

## 【0011】

請求項4の発明は、請求項1記載において、前記充填材15は紫外線および／もしくは可視光線により硬化可能な樹脂または熱可塑性樹脂を用いている。

## 【0012】

請求項5の発明は、請求項1記載において充填材15として多孔質体または発泡体を用いている。

## 【0013】

請求項6の発明にかかるスピーカは、請求項1～6いずれか記載のスピーカ用振動板10の背面側中央部にボイスコイル21を有するコイルボビン20を設け、このコイルボビン20を振動可能に支持するとともに前記ボイスコイル21を磁気回路30の磁気ギャップに配置し、かつ前記振動板10をその外周に設けたエッジ13を介しフレーム40に支持して構成している。

## 【発明の効果】

## 【0014】

振動板本体12に、その中央部から外周に向って延びる直線状または曲線状のスリット14、14aを複数形成し、振動板本体12を分割して共振箇所を分散させたため、高域周波数における振動板の振動モードに軸対象モードが発生せず、高域周波数において大きなピークディップが減少し、周波数特性が滑らかなになる。したがって、低域から高域にわたって滑らかな周波数特性が得られ、音質が良好となる。

## 【0015】

スリット14、14aを直線状または曲線状としたため、多数の制動穴を形成する従来例に比べ形成が容易で、かつ充填材15も充填しやすく、全体として製造が容易である。

## 【0016】

また、スリット14、14aへの充填材15としては振動板本体12の主材料に比べヤング率が小さいおよび／または内部損失が大きい材料を用いたため、軸対象モードの共振を吸収、分散させることができ、音質が良好となる。

## 【0017】

また、充填材15として、発泡体または多孔質ゴムのような多孔質体を用いれば、これらは空気層を有しているので、内部損失が大きく、軸対象モードの共振を吸収、分散させることができ、音質を良好とすることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0018】

以下にこの発明を望ましい実施例について添付図面に基いて説明する。

## 【実施例1】

## 【0019】

図1はこの発明に係る第1の実施例におけるスピーカ用振動板を用いたスピーカの平面図、図2は図1のA-A線に沿うスピーカの縦断面図を示す。

## 【0020】

図1及び2において、例えば直径13cmの円形でコーン型とした振動板10は、ヤング率を3.7GPa、内部損失を0.03のバルブ抄紙にてなる紙製の振動板である。コーン形状をなす振動板本体12の中央部にはいわゆる首部となる円形の開口部11が形成され、外周部にはエッジ13が設けられている。

なお、この例では振動板本体12は主材料が紙製であるが、適宜の強化材を混入したものであっても良い。

## 【0021】

振動板本体12には周方向にほぼ等間隔で例えば7本の直線状のスリット14が放射方向に形成されている。

## 【0022】

スリット14は開口部11の外周部から振動板本体12の外周内側に向って延び、この例においてスリット14は幅1mm、長さ40mmに設定されている。このスリット幅、

長さは振動板本体 12 の口径の増減に応じ適宜変更される。

【0023】

これらスリット 14 内には充填材 15 として、例えば硬化後 25℃におけるヤング率が 13 MPa、内部損失が 1.2 で紫外線照射によって硬化する樹脂を充填し、硬化させて振動板 10 を構成している。

【0024】

この実施例では、スリット 14 は単純な直線状であるため、形成が容易で、かつ充填材 15 の充填も容易である。

【0025】

スピーカの組立てにあたっては、開口部 11 の背面側に円筒状のボイスコイルボビン 20 の一端部を接着する。このボイスコイルボビン 20 の他端部外周にはボイスコイル 21 が巻回してあり、例えば内磁型の磁気回路 30 を構成するヨーク 31 のほぼ円筒状の外周壁の内面と、中央に配置したセンタープレートの外周面との間の磁気ギャップに治具を介して配設される。ボイスコイルボビン 20 の外周端はダンパー 22 の内周端が接着され、ダンパー 22 の外周端はフレーム 40 の内端部側に接着され、ボイスコイルボビン 20 は振動可能に保持される。フレーム 40 の外端部側には振動板 10 のエッジ 13 の外周端が接着される。また、開口部 11 の前面側にはドーム状のダストキャップ 16 が設けられるなどしてスピーカが構成される。

【0026】

図 3 に実施例 1 の振動板の 6 kHz における振動をレーザードップラー方式で測定した振動モードを、また、図 4 にこの振動板の周波数特性を示す。この実施例 1 では高音域における振動において軸対象モードの発生が押さえられて共振個所が分散し、顕著なピークディップが減少して周波数特性が滑らかとなる。これは、振動板の振動面部をスリット 14 でいくつかの部分に分割すると共に振動板の構成材よりヤング率が小さく、内部損失が大きい、低弾性の充填材 15 によって軸対象モードの共振を吸収、分散させるためである。

【実施例 2】

【0027】

実施例 1 で用いたものと同じ構成のスピーカにおいて、振動板 10 の振動板本体 12 に 10 本の直線放射状のスリット 14 を幅 1 mm、長さ 40 mm で形成し、振動板本体 12 の円周方向の分割数を 10 に変え、実施例 1 と同じ紫外線硬化型樹脂を充填材としてスリット 14 に充填した。この実施例 2 における振動板の 6 kHz での振動モードを図 5 に、また、この振動板の周波数特性図を図 6 に示す。これらの図から判るように、直線放射状スリットを 10 本に増やしても実施例 1 とほぼ同じ効果が得られた。

【実施例 3】

【0028】

図 7 は本発明の実施例 3 を示す。この実施例ではスリット 14 a を渦巻き状のような曲線状にしたことに特徴を有している。スリット 14 a の数はこの例では 8 本としているが、必要に応じ増減しても良いことは勿論である。このスリット 14 a にも上述の実施例と同様、充填材 15 が充填される。この実施例 3 における振動板の 6 kHz での振動モードを図 8 に、周波数特性図を図 9 に示す。これらの図から判るように、スリットを曲線状にしても実施例 1 とほぼ同じ効果が得られた。

【実施例 4】

【0029】

実施例 3 に用いた 8 本の曲線状のスリット 14 a と同様の曲線状スリットを 10 本、振動板本体 12 に形成し、紫外線硬化型樹脂を充填材 15 としてこれらスリットに充填した。この実施例 4 における振動板 6 kHz での振動モードを図 10 に、周波数特性図を図 11 に示す。図 10 及び 11 に見られるように、この場合において、実施例 1 とほぼ同じ効果が得られる。なお、樹脂としては可視光線により硬化するものを用いても良い。

【実施例 5】

## 【0030】

振動板材料とスリットの形状、数及び寸法は実施例1と同様であるが、スリット14に充填する充填材15として、エチレンプロピレンジエンモノマー（EPDM）が主成分で25℃におけるヤング率が4.1MPa、内部損失が0.06である多孔質ゴムからなる多孔質体を用いて振動板10を作製し、他は同様としたスピーカを構成した。このスピーカの周波数特性図を図12に示す。図から明らかなように、高音域においても顕著なピークディップが発生せず、全般に滑らかな特性となり、この充填材15によっても実施例1とほぼ同じ効果が得られた。なお、曲線状のスリット14aにもこの充填材15を用いても良いことは勿論である。

## 【実施例6】

## 【0031】

振動板材料とスリット14の形状、数及び寸法は実施例1と同様にするが、スリット14に充填する充填材15として、振動板構成材よりヤング率が小さく、内部損失が大きい熱可塑性樹脂を使用し、この樹脂を加熱下で少なくとも何れか一方の振動板面にフィルム状に塗布して覆うと共に、スリット14にも充填し振動板10を作製し、他は同様にしてスピーカを構成した。このスピーカの周波数特性図を図13に示す。この場合も、従来例の図15に比べ高音域でのピークディップが低減し、音質を改善することができた。なお、この例では振動板の表面に樹脂を塗布するため、振動板の強度が向上するとともに、防水性を持たせることができる。樹脂を塗布する場合、好ましくは全面に塗布するが、部分的であっても良い。また、この実施例は曲線状のスリット14aを有するタイプにも適用しても良いことは勿論である。

## 【0032】

上記の各実施例において、振動板の振動板本体を分割するスリットの数7から10を例として記載したが、これらの数のスリットに限定されることなく、望ましくは5本から12本の範囲であれば良い。すなわち、5本より少ないと共振の分散が不足して十分な効果が得られず、12本以上であると振動板の剛性が低下して音圧が低下してしまうためである。

## 【0033】

各実施例では、また、スリットならびに充填材15は振動板10の振動板本体12に設けるものとしてのみ記載したが、ダストキャップにも適用可能である。

## 【0034】

また、振動板10の形状としてはコーン型についての実施例に述べたが、別段コーン型のみに限定されることなく、ドーム型や平面状の振動板にも同様に適用することができる。

## 【0035】

なお、振動板10の振動面部のスリットによる分割をほぼ等間隔にする旨記載したが、必ずしも厳密に等間隔とする必要はなく、或る程度不均等な間隔はこの発明の目的達成を妨げない。

## 【0036】

また、スリットに充填する充填材15として実施例5に多孔質ゴムの使用を例示したが、発泡体でも良い。これら発泡体や多孔質体は内部に微細な空気層を有するため、内部損失が大きく、共振を吸収、分散させることができ好適である。

## 【0037】

本発明で用いられる充填材15としては、振動板本体12の主材料よりヤング率が小さいおよび/または内部損失が大きいものが用いられる。

## 【0038】

なお、振動板本体12の材質としてパルプを主材料として作製した例について説明したが、その他としてアルミニウムやマグネシウム等を用いた金属振動板やプラスチック製の振動板を用いても良い。

## 【図面の簡単な説明】



## 【0039】

【図1】 この発明に係る振動板を用いたスピーカの第1実施例の平面図

【図2】 図1のスピーカの構成を示す縦断面図

【図3】 図1のスピーカの振動モードを示す図

【図4】 図1のスピーカの周波数特性図

【図5】 この発明の第2実施例の振動モード図

【図6】 第2実施例の周波数特性図

【図7】 この発明に係る振動板を用いたスピーカの第3実施例の平面図

【図8】 第3実施例の振動モード図

【図9】 第3実施例の周波数特性図

【図10】 この発明に係る振動板を用いたスピーカの第4実施例の振動モード図

【図11】 第4実施例の周波数特性図

【図12】 この発明に係る振動板を用いたスピーカの第5実施例の周波数特性図

【図13】 この発明に係る振動板を用いたスピーカの第6実施例の周波数特性図

【図14】 従来の振動板を用いたスピーカの振動モード図

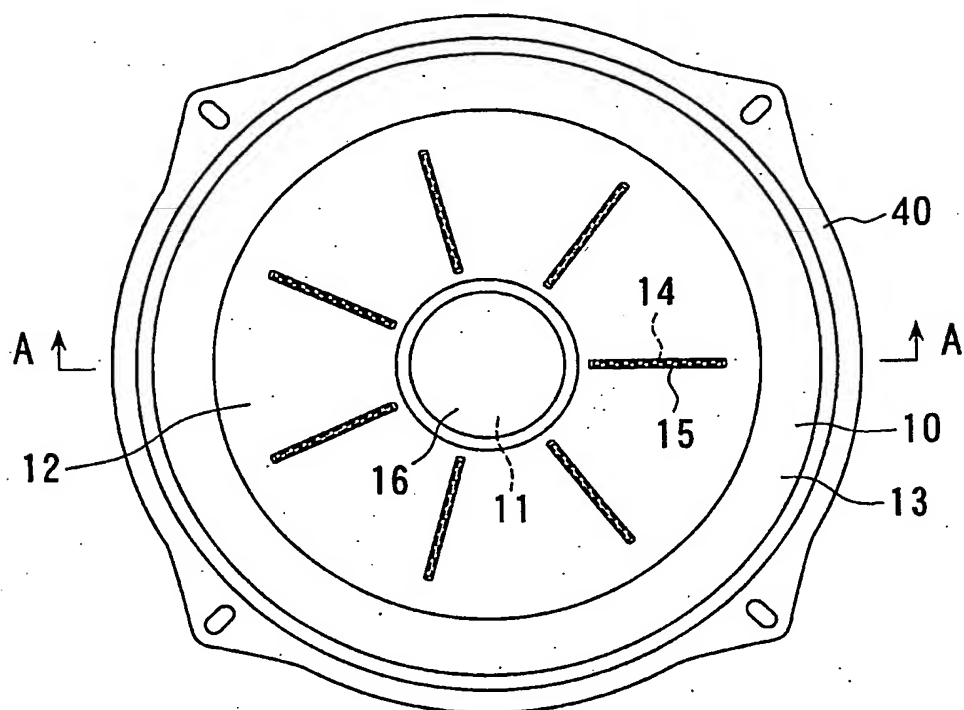
【図15】 図14のスピーカの周波数特性図

## 【符号の説明】

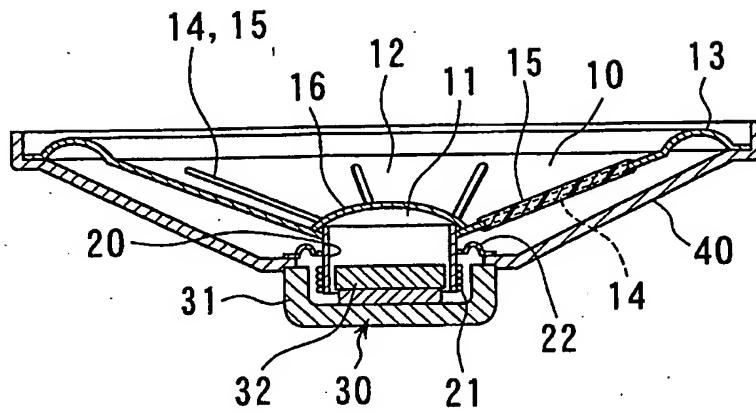
## 【0040】

- 10 振動板
- 11 開口部
- 12 振動板本体
- 13 エッジ
- 14, 14a スリット
- 15 充填材
- 16 ダストキャップ
- 20 ボイスコイルボビン
- 21 ボイスコイル
- 22 ダンパー
- 30 磁気回路
- 31 ヨーク
- 32 センタープレート
- 40 フレーム

【書類名】 図面  
【図 1】

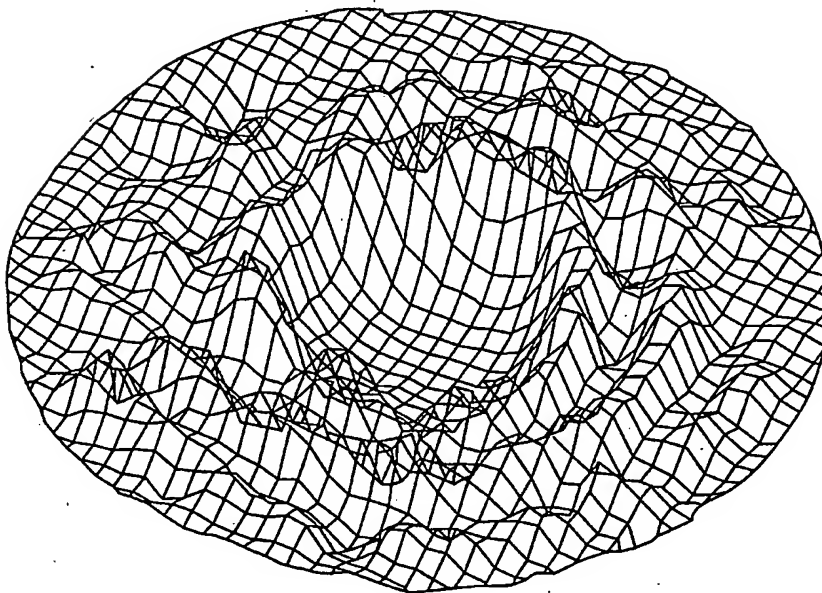


【図 2】

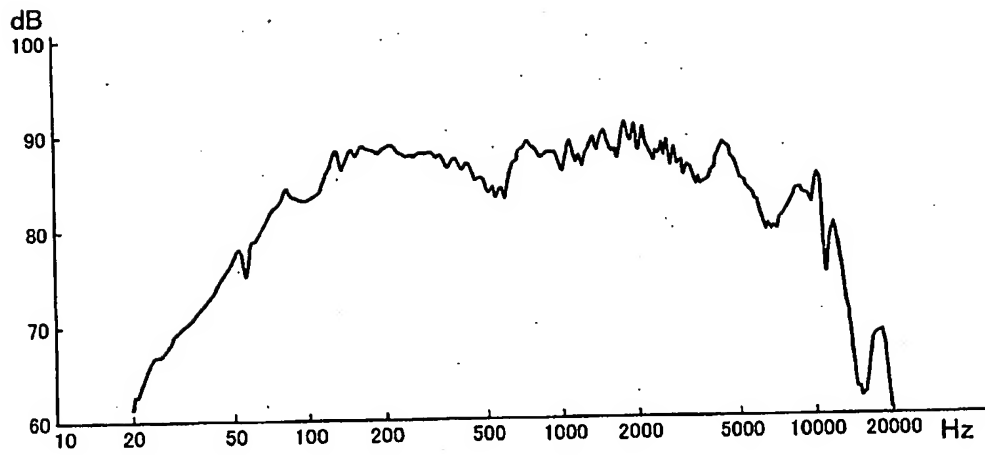


- |            |              |
|------------|--------------|
| 10 振動板     | 20 ボイスコイルボビン |
| 11 中央開口部   | 21 ボイスコイル    |
| 12 振動板本体   | 22 ダンパー      |
| 13 エッジ部    | 30 磁気回路      |
| 14 スリット    | 31 ヨーク       |
| 15 充填材     | 32 センタープレート  |
| 16 ダストキャップ | 40 フレーム      |

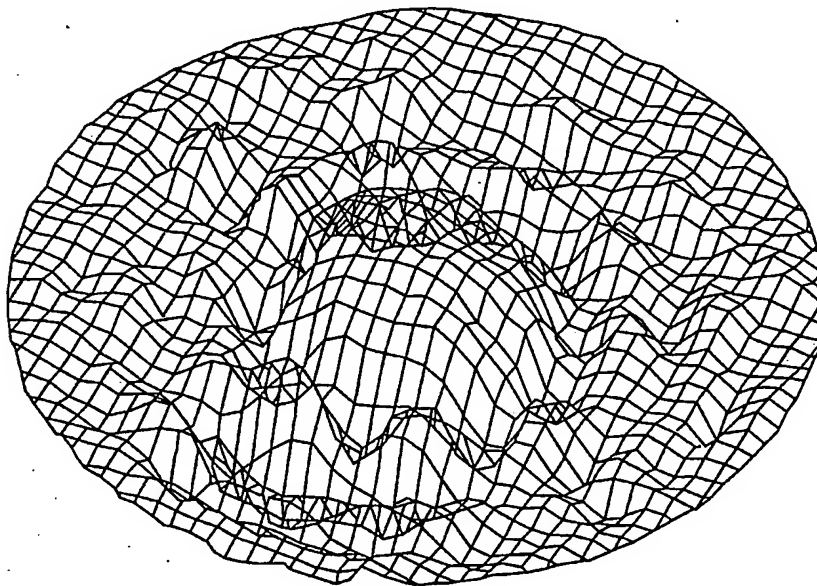
【図 3】



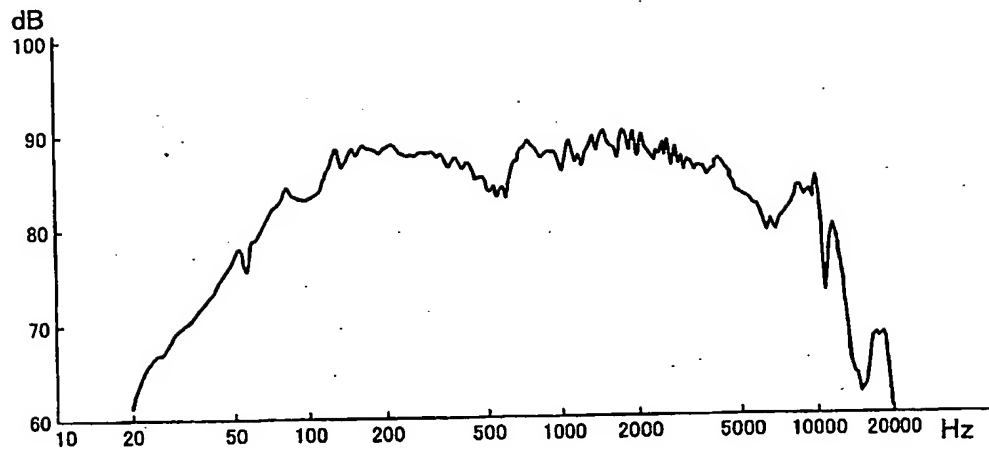
【図 4】



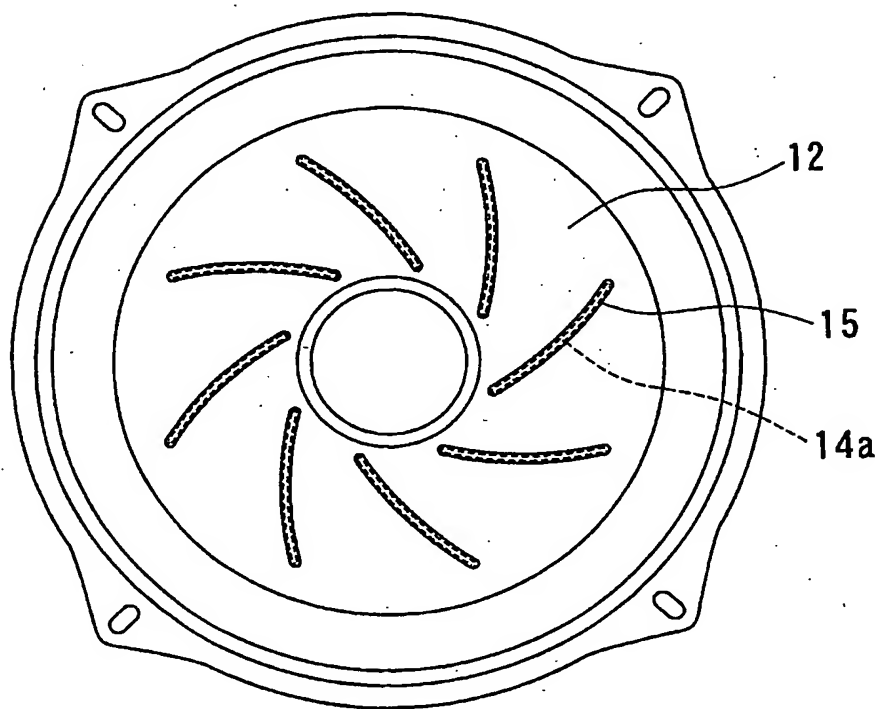
【図 5】



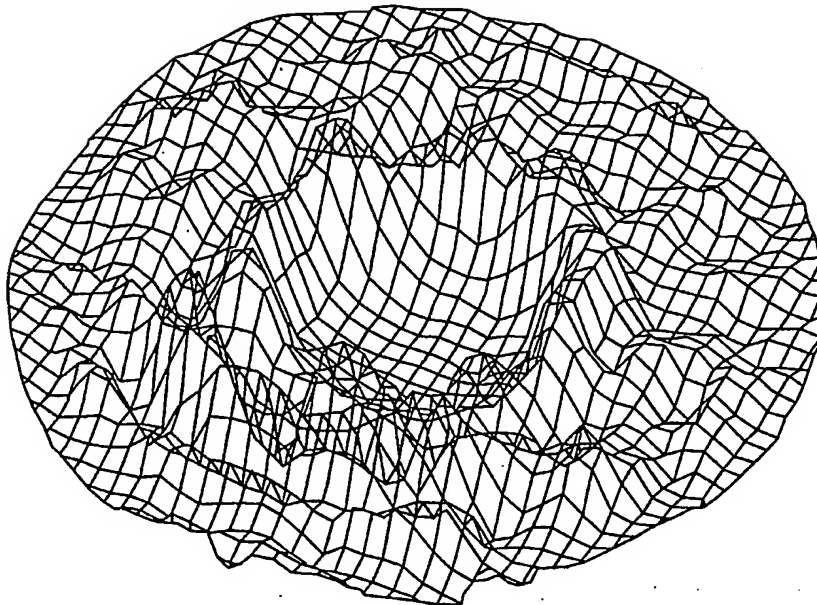
【図 6】



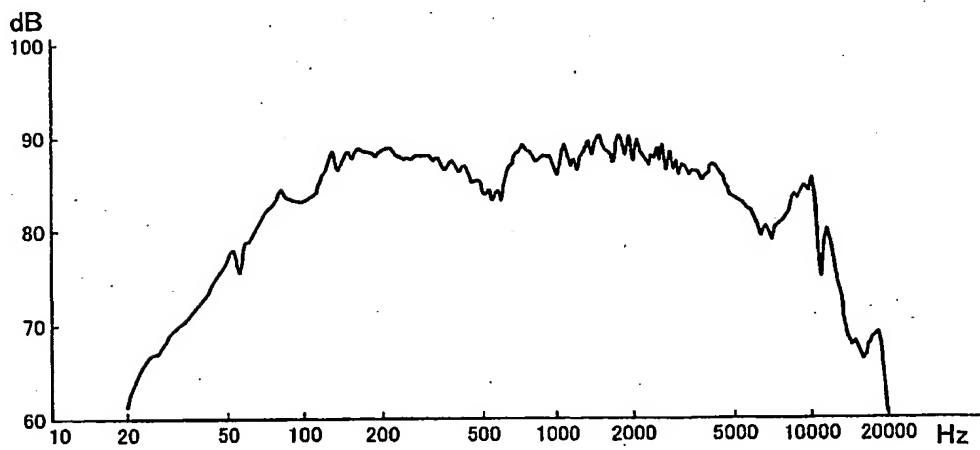
【図 7】



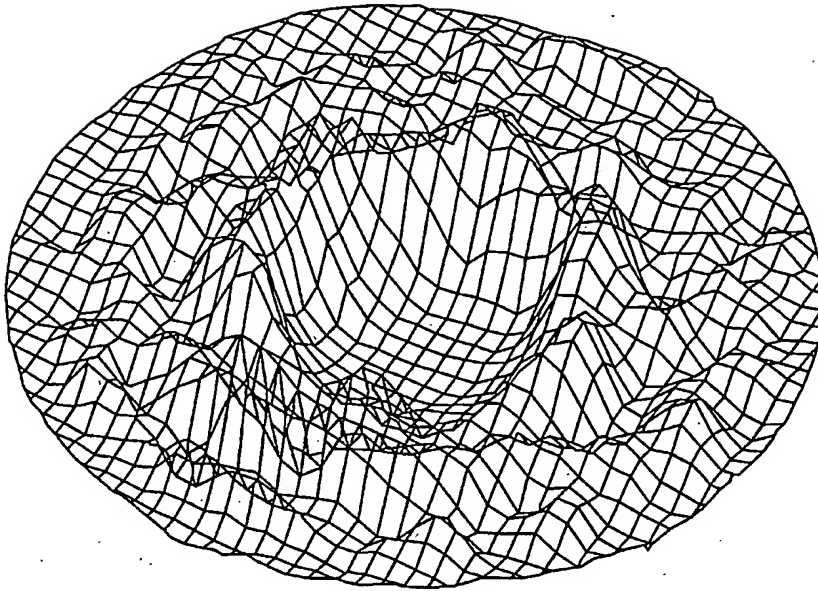
【図 8】



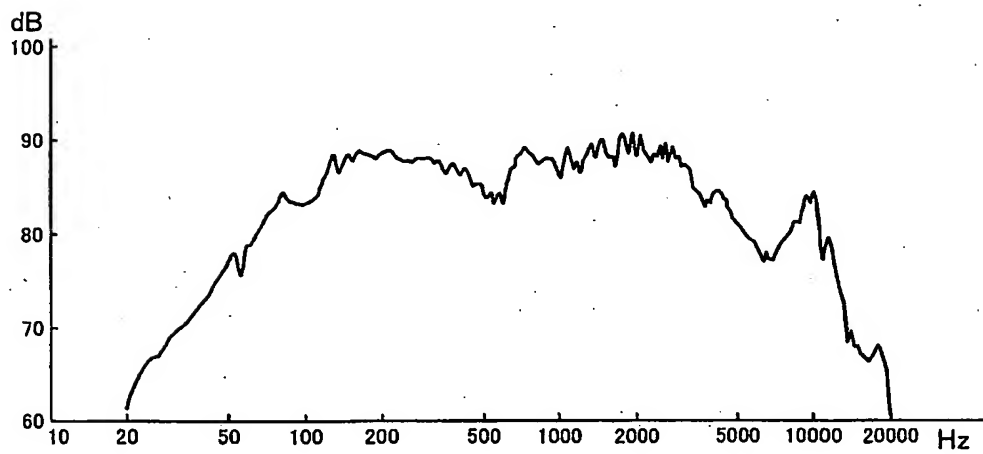
【図 9】



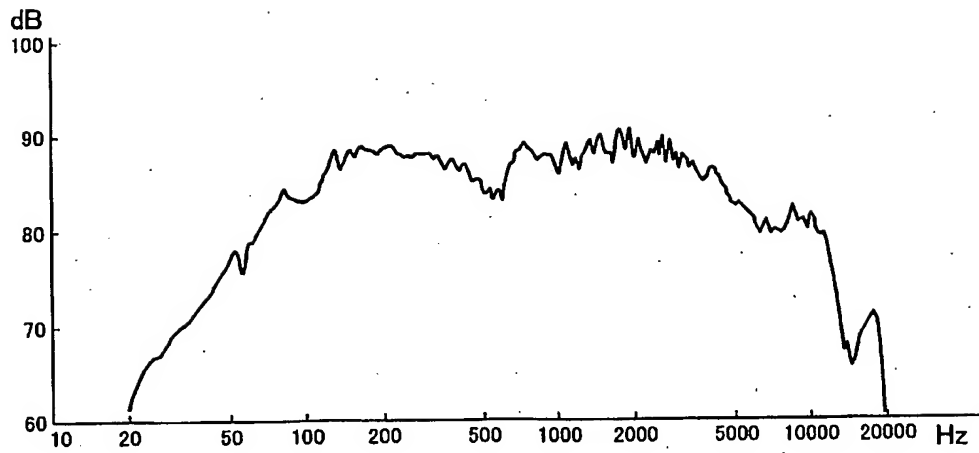
【図10】



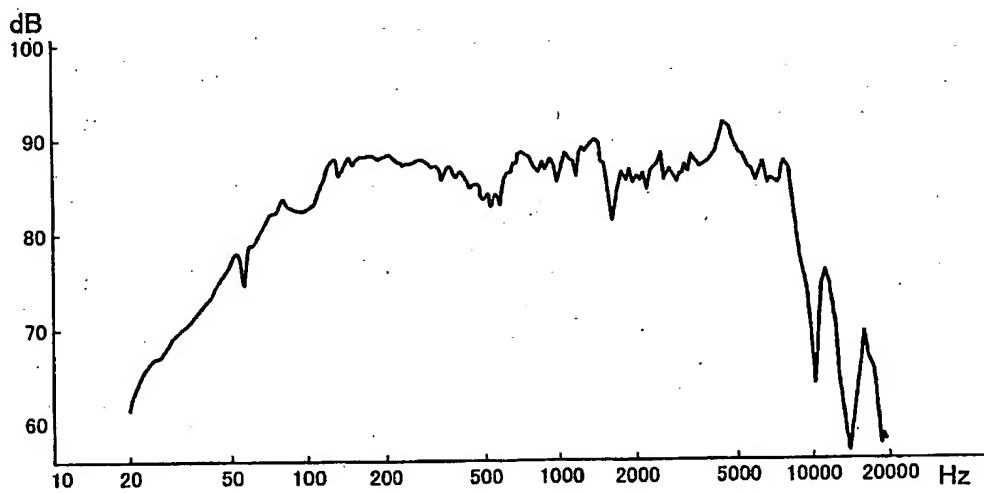
【図11】



【図 12】

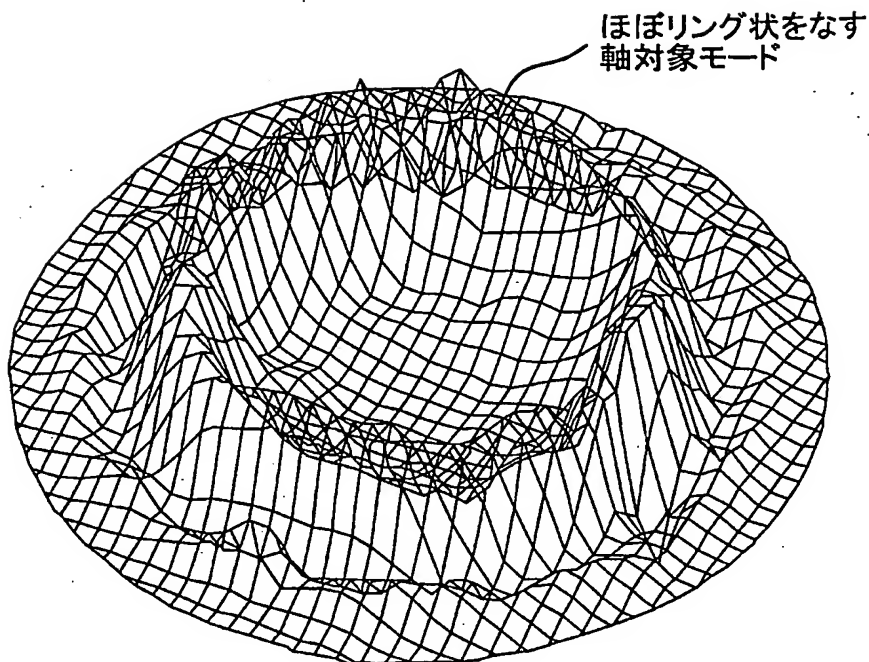


【図 13】

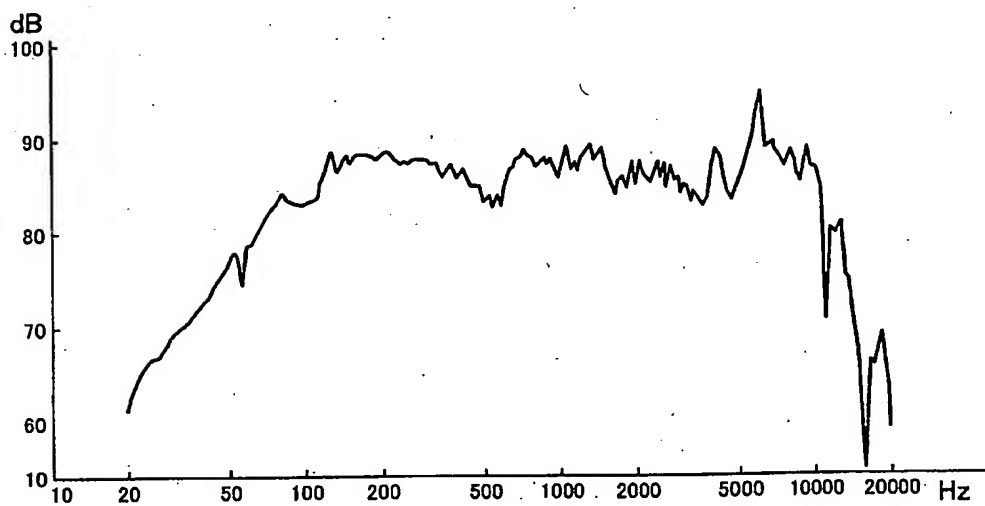




【図14】



【図15】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 周波数特性に顕著なピークディップが発生する高音域における共振を防止し軸対象共振モードの振動を吸収、分散し、高音域のピークディップを低く抑え、全体として周波数特性を滑らかなものとし、音質を良好としたスピーカ用振動板と、この振動板を用いたスピーカとを提供する。

【解決手段】 振動板本体 12 にその中央部から外周に向って延びるスリット 14, 14 a を複数形成し、かつこのスリット 14, 14 a に前記振動板本体 12 とは異なる材質からなり、かつ低弾性の充填材 15 を充填した構成とした。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2004-015079
受付番号	50400109630
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成16年 1月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 1月23日

特願 2004-015079

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000112565]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都昭島市宮沢町512番地

氏 名

フオスター電機株式会社